

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 5 2 5 9 0

(43) 公開日 平成5年(1993)3月2日

(51) Int. Cl.⁵
G 0 1 D 5/249

識別記号 庁内整理番号
D 7269-2 F
P 7269-2 F
Q 7269-2 F
8836-5 J

F I

技術表示箇所

// H 0 3 M 7/22

審査請求 未請求 請求項の数 2

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-233753

(22) 出願日 平成3年(1991)8月22日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 大野 康

神奈川県横浜市栄区長尾台町471番地 株

式会社ニコン横浜製作所内

(72) 発明者 松本 豪

東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会

社ニコン大井製作所内

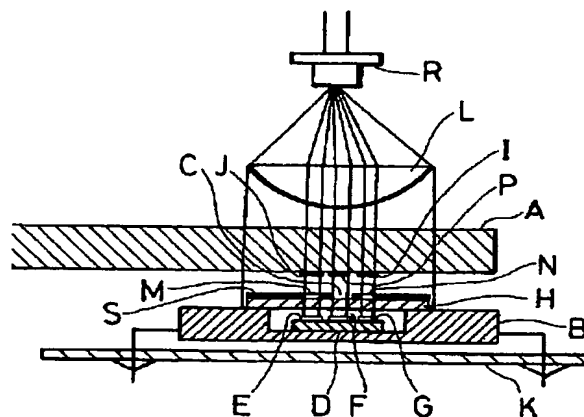
(74) 代理人 弁理士 佐藤 正年 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アブソリュート・エンコーダ用検出素子

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 1トラック型アブソリュート・パターンとインクリメンタル・パターンとを並列に読取る検出素子を多種多様な符号板に対して共用可能とする。例えば、1周100刻みのロータリー型アブソリュート・エンコーダと1周60刻みロータリー型アブソリュート・エンコーダとの間で筐体、検出素子、光学式のものにあっては光源も共通化する。同時に、温度湿度、ごみの侵入、振動等に対するアブソリュート・エンコーダの耐久性を増す。

【構成】 センサE、F、Gを配置した基板Dと、該基板Dの上方に交換可能に取付けた透明保護板Hとで検出素子Bを構成する。ピッチの異なるインクリメンタル・パターンI、Jに対しては、適正なインデックス・スケールM、Nを有する透明保護板Hへの交換で対処する。最小読取単位長さが異なる1トラック型アブソリュート・パターンPに対しては、例えば複数のセンサから適正な個数間隔でセンサE、F、Gが選択されるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1トラック型アブソリュート・パターンを読取るアブソリュート・エンコーダ用検出素子において、前記1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さの1/2未満のピッチで配列された複数のセンサと、該複数のセンサを所定の個数間隔で選択する選択手段とからなり、該個数間隔を調整することで、最小読取単位長さの異なる別の1トラック型アブソリュート・パターンにも対応できることを特長とするアブソリュート・エンコーダ用検出素子。

【請求項2】 1トラック型アブソリュート・パターンとインクリメンタル・パターンとを並列に読取り、かつインクリメンタル・パターンの読取りを該インクリメンタル・パターンとインデックス・スケールとの重なりを検出することで行うアブソリュート・エンコーダ用検出素子において、前記アブソリュート・パターンの最小読取単位長さの1/2未満のピッチで配列された複数のセンサと前記インクリメンタル・パターンとインデックス・スケールとの重なりを検出する検出用センサとを並べて設けた基板と、該基板上に交換可能に設けられ、インデックス・スケールが部分的に形成された透明保護板と、を有することを特長とするアブソリュート・エンコーダ用検出素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、符号板に形成されたパターンを読取る複数のセンサをまとめて1枚の基板上に形成したアブソリュート・エンコーダ用検出素子、詳しくは、最小読取単位長さが異なる1トラック型アブソリュート・パターンを有する別の符号板に対しても、該検出素子を共用できる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 符号板に対する検出部の位置情報をそれぞれの相対位置に固有な絶対位置信号として出力するアブソリュート・エンコーダは、相対移動可能に組合せた符号板と検出部とで基本的に構成され、その符号板には、絶対位置信号の数字を特定の物理情報に置換えて連続的に配置したアブソリュート・パターンが形成され、検出部には、該パターンの物理情報を判別するセンサが配置される。アブソリュート・エンコーダは、外観上、带状の符号板に沿って検出部が直線的に移動するリニア型のものと、円盤または円筒状の符号板に対して検出部が角移動するロータリー型のものとに大別されるが、いずれにせよアブソリュート・パターン上に物理情報として記録された目盛情報（絶対位置信号）を検出部のセンサにより直接に読取って再び数字に組立て直す計測器である。

【0003】 アブソリュート・エンコーダとして、従来は、それぞれピッチの異なる複数本のインクリメンタル・パターン（多トラック型アブソリュート・パターン）

を並列に読取って、トラック数だけの桁数の絶対位置信号を組立てる多トラック型アブソリュート・エンコーダが一般的であった。しかし、近年では、多トラック型に代って1トラック型のものが盛んに研究され実用化されている。1トラック型アブソリュート・エンコーダは、1トラック型アブソリュート・パターンと呼ばれる1本の不規則なパターンによってアブソリュート・パターンが構成されており、パターン本数が少ない分だけ、多トラック型アブソリュート・エンコーダに比較して機械構成が簡略で済み、機械全体の小型化および組立ての自動化に有利である。

【0004】 1トラック型アブソリュート・パターンは、全周期系列やM系列等の特殊な二値数列の1と0を2種類の最小読取単位（例えば透明、不透明）に置換えて1列に並べたものであって、該パターン上で連続して隣接した所定複数個の最小読取単位をそれぞれ独立に読取って二進数（絶対位置信号）を組立てれば、該パターン上の最小読取単位の個数だけの絶対位置をそれぞれ相互に判別できる。この絶対位置信号は、「それぞれ異なるが順序は全くでたためな二進数」に過ぎないが、安価に得られる近年の半導体メモリ素子を用いてバイナリーコードのような取扱い易い絶対位置信号に1対1に変換することができる。

【0005】 一方、1トラック型アブソリュート・パターンを読取るため、検出部には、1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さのピッチで複数個のセンサが該パターンに沿って配列され、それぞれのセンサが絶対位置信号を構成する各桁の1ビットづつを読取る。従って、アブソリュート・エンコーダの高分解能化を最小読取単位長さの短縮によって達成しようとする、センサのピッチおよび開口が縮小されてセンサの出力特性のばらつきが拡大し、読取りのS/N比も低下するという問題がある。しかし、これらのセンサに関しては、近年進歩の著しい半導体製造技術を応用して、特性および形状の揃った複数のセンサを1枚の基板上に一括形成した集積回路型の検出素子を利用することができる。

【0006】 実用的な1トラック型アブソリュート・エンコーダの多くは、符号板に、1トラック型アブソリュート・パターンと並べてインクリメンタル・パターンを配置したものである。インクリメンタル・パターンは、等間隔な0、1の繰返しパターンであって、通常、1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さを λ 、 n を自然数として、ピッチ λ 、または、ピッチ $\lambda/2^n$ のものが採用され、両方を採用して合計2本以上を使用する場合もある。これらのインクリメンタル・パターンの用途は、①1トラック型アブソリュート・パターンの読取位置（時期）を制御して、最小読取単位の境界領域を避けた読取りを行わせる、②最小読取単位長さを分割して、さらに細かい刻みの絶対位置信号を組立て

る、③1トラック型アブソリュート・パターンの検出信号の立上りを揃えて絶対位置信号の位置精度を向上させる、の3つに大別される。

【0007】①の用途にインクリメンタル・パターンを用いた1トラック型アブソリュート・エンコーダとして、本願出願人は、先に、特願平3-103723号の「アブソリュート・エンコーダ」を提案した。ここでは、1トラック型アブソリュート・パターン読取り用として、最小読取単位長さに等しいピッチλのセンサ群が位相差 $1/2λ$ で2組設けられ、インクリメンタル・パターンから得たピッチλの方形波の1、0に応じて2組のセンサ群を交互に切り替えている。従って、1トラック型アブソリュート・パターン読取り用のセンサは、見掛け上、検出部にピッチ $1/2λ$ で配列される。

【0008】②および③の用途にインクリメンタル・パターンを用いた光学式の1トラック型アブソリュート・エンコーダの例として、本願出願人は、先に、特願平2-187988号の「アブソリュート・エンコーダ」を提案した。ここでは、符号板に2本のインクリメンタル・パターンが配置され、一方のインクリメンタル・パターンは、そのピッチが1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さの $1/8$ に定めてある。この先願に示されるように、インクリメンタル・パターンの光学的な検出については、インクリメンタル・パターンの一部からなるマスク（インデックス・スケール）をセンサ上に固定して、パターンとインデックス・スケールとの重なりを検出する方法を採用でき、この方法によれば、インクリメンタル・パターンの複数ピッチ分をまとめたSN比の高い検出信号が得られる。従って、アブソリュート・エンコーダの分解能を向上させる場合、インクリメンタル・パターンを用いて最小読取単位長さを分割する方法は極めて有効である。

【0009】また、1トラック型アブソリュート・パターンおよびインクリメンタル・パターンに対する光学式検出手段の例として、本願出願人は、先に、特願平2-406194号の「光学式アブソリュート・エンコーダ」を提案した。ここでは、両方のパターンに対するすべてのセンサが共通な検出素子内（基板上）に配置されており、読取り用の光源も共用されている。

【0010】これらの先願によれば、アブソリュート・エンコーダの小型化および高分解能化が1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さの縮小なしにでも可能であり、インクリメンタル・パターンの活用は、逆に、1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位数（パルス数）を大幅に減らし、最小読取単位長さを著しく拡大することを可能にしている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、1トラック型アブソリュート・パターンだけを単純に読取る初歩的なアブソリュート・エンコーダにせよ、1トラック型ア

ブソリュート・パターンと複数本のインクリメンタル・パターンを並列に読取る高度な1トラック型アブソリュート・エンコーダにせよ、最小読取単位長さが異なる1トラック型アブソリュート・パターンを設けた符号板に対して、検出素子を共用できないという問題がある。1トラック型アブソリュート・パターン検出用のセンサは、最小読取単位長さに等しいピッチで配列された、その最小読取単位長さのパターンにだけ適合する専用部品であって、異なる最小読取単位長さの1トラック型アブソリュート・パターンには転用できない。このことは、用途に応じてアブソリュート・エンコーダを設計製作する場合の部品の共通化を妨げ、製品の価格上昇に結びつく可能性がある。

【0012】例えば、1トラック型アブソリュート・パターン1周の最小読取単位数を100（100パルス）としたロータリー型アブソリュート・エンコーダの検出素子を60パルスのロータリー型アブソリュート・エンコーダに共用しようとする場合、最小読取単位長さをそのままに維持すると、1トラック型アブソリュート・パターンの直径を縮小することになる。このとき、検出素子や光源の取付け位置も符号板上内側に移動されることになり、これらの新しい配置に合わせて筐体全体を作り直す必要がある。逆に、検出素子や光源の取付け位置をそのままにして筐体全体を共用しようとする、最小読取単位長さを拡大する結果となり、検出素子における1トラック型アブソリュート・パターン検出用センサのピッチも拡大する必要がある。

【0013】1トラック型アブソリュート・パターンとインクリメンタル・パターンを両方読取るようにした検出素子の場合、1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さの変更は、インクリメンタル・パターンのピッチの変更および該変更に伴うセンサ相互の位置調整を伴うのでさらに厄介である。インクリメンタル・パターンの検出にインデックス・スケールを用いるアブソリュート・エンコーダの場合、異なるピッチのインクリメンタル・パターンに対してインデックス・スケールを共用できないので、新しい最小読取単位長さに併せてインデックス・スケールを作り直し、このインデックス・スケールを新しい1トラック型アブソリュート・パターンの検出信号に適合するように位置調整する必要がある。

【0014】つまり、符号板のパターンの作り直しは、例えば光学式の場合、既存パターンの剥離、金属薄膜形成、新規パターン形成まで、磁気式の場合は着磁だけと極めて容易であるのに対して、筐体および検出素子の作り直し（再利用）はほとんど不可能で、それぞれ新規に設計製作する必要がある。従って、最小読取単位長さの変更に対する検出素子の融通の無さは、1トラック型アブソリュート・エンコーダの仕様変更に対する、時間的かつ費用的な大きな障害である。

【0015】本発明は、このような問題点を鑑みてなされたもので、最小読取単位長さの変更に対する融通性が大きいアブソリュート・エンコーダ用検出素子を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1のアブソリュート・エンコーダ用検出素子は、1トラック型アブソリュート・パターンを読取るアブソリュート・エンコーダ用検出素子において、前記1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さの $1/2$ 未満のピッチで配列された複数のセンサと、該複数のセンサを所定の個数間隔で選択する選択手段とからなり、該個数間隔を調整することで、最小読取単位長さの異なる別の1トラック型アブソリュート・パターンにも対応できるものである。

【0017】請求項2のアブソリュート・エンコーダ用検出素子は、1トラック型アブソリュート・パターンとインクリメンタル・パターンとを並列に読取り、かつインクリメンタル・パターンの読取りを該インクリメンタル・パターンとインデックス・スケールとの重なりを検出することで行うアブソリュート・エンコーダ用検出素子において、前記アブソリュート・パターンの最小読取単位長さの $1/2$ 未満のピッチで配列された複数のセンサと前記インクリメンタル・パターンとインデックス・スケールとの重なりを検出する検出用センサとを並べて設けた基板と、該基板上に交換可能に設けられ、インデックス・スケールが部分的に形成された透明保護板と、を有するものである。

【0018】

【作用】請求項1のアブソリュート・エンコーダ用検出素子においては、複数のセンサのうち、選択手段に設定された個数間隔で選択された複数のセンサによって1トラック型アブソリュート・パターンが読取られる。この個数間隔は、1トラック型アブソリュート・パターンのほぼ最小読取単位長さごとに最低1個のセンサが選択されるように設定される。ここで、ほぼ最小読取単位長さごととしたのは、センサピッチと最小読取単位長さの比が整数または簡単な分数となる以外の場合でもそれぞれの個数間隔を個別に伸縮調整して、対応できることを示す。また、最低1個のセンサとしたのは、ほぼ最小読取単位長さごとのセンサと、その前後いくつかのセンサとをまとめて1個のセンサとして扱うことができることを示す。

【0019】例えば、ある1トラック型アブソリュート・パターンの8個の最小読取単位を該最小読取単位長さ λ 当り3個のピッチで配列した30個のセンサを用いて読取る場合、30個のセンサのうち3個ごとに1個選択して合計8個を設定する。しかし、該8個の出力に、それぞれ隣接する1個ずつの出力を加算するようにして16個を設定しても、また、それぞれ前後2個ずつの出力

を加算するようにして24個を設定してもよい。これにより、実質的な出力が増加して、読取りのSN比を向上できる。

【0020】この30個のセンサを有する検出素子を用いて、最小読取単位長さ $8/7\lambda$ の別の1トラック型アブソリュート・パターンを8個の最小読取単位によって読取る場合、最小読取単位長さが $1/8\lambda$ だけ長い場合、8個のセンサの設定間隔のうちのいくつかは、4個おきに設定される。すなわち、30個のセンサを1~30番としたとき、例えば、2、5、9、12、16、19、23、26番を設定すればよい。このとき、あるセンサが最小読取単位を中心を検出する符号板と検出素子の位置関係において、他のセンサは最小読取単位を中心からずれた位置を検出することになるが、適当な手法を用いて読取りの時期（位相位置）を限定すれば、読み誤りを避けることができる。

【0021】一方、①センサピッチをさらに縮小する、あるいは②1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位数（パルス数）を減らして最小読取単位長さを拡大することにより、最小読取単位長さ当りのセンサ個数を増加すれば、円滑かつ適正に選択の個数間隔を調整できる。この場合、①のセンサピッチを縮小する場合は、読取りのSN比を確保するための対策、②1トラック型アブソリュート・パターンのパルス数を減らす場合は、符号板の分解能を確保するための対策を施しておく必要がある。

【0022】請求項2のアブソリュート・エンコーダ用検出素子は、光学式の1トラック型アブソリュート・パターンに並べて1本以上の光学式のインクリメンタル・パターンを符号板に配置したアブソリュート・エンコーダに応用される。1トラック型アブソリュート・パターンについては、請求項1の場合と同様にしてでも、異なる最小読取単位長さの別の1トラック型アブソリュート・パターンに対応できる。一方、インクリメンタル・パターンについては、パターンとインデックス・スケールの重なり透過光検出によって読取られるから、本来の透明保護板を、インデックス・スケールのピッチを異ならせた別の透明保護板に交換して、異なるピッチのインクリメンタル・パターンに対応できる。

【0023】1トラック型アブソリュート・パターン検出信号に対するインクリメンタル・パターン検出信号の1ピッチ内の位相調整は、センサを配置した基板に対するインデックス・スケールの位置調整により行うことができる。従って、該基板に保護板を無調整で精度良く位置決めできる構造を追加して、ピッチの異なるインデックス・スケールを精度良くそれぞれ形成した何種類かの透明保護板を準備しておけば、インクリメンタル・パターンの検出信号の1ピッチ内の位相調整も省略できてさらに都合が良い。

【0024】従来の技術で説明したように、インクリメ

ントラル・パターンを用いて1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さを細かく分割する方法によれば、1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さを大幅に拡大しても、不足する分解能を該方法によって十分に補うことができる。このようにして達成された最小読取単位長さの拡大は、1トラック型アブソリュート・パターン検出用センサの開口の拡大と、1トラック型アブソリュート・パターンからセンサまでの距離の拡大とを同時に可能にする。一方、インクリメンタル・パターンについては、パターンとインデックス・スケールの間隔さえ小さければ、両者の重なり透過光を検出するセンサからインデックス・スケールまでの距離は広くてもよい。

【0025】従って、このような設計手順を採用すれば、センサを配置した基板と符号板との間に透明保護板を交換可能に配置しても、アブソリュート・エンコーダの分解能および読取りのSN比は、悪影響を全く受けて済む。一方、透明保護板は、勿論、基板上のセンサを保護し、環境中の湿気、筐体内のごみ、符号板との直接擦過等に対するアブソリュート・エンコーダの抵抗力を増し、アブソリュート・エンコーダの耐久性と信頼性を向上させる。

【0026】

【実施例】本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0027】図1は、第1実施例のアブソリュート・エンコーダ用検出素子を説明するための模式図である。ここでは、集積回路（センサアレイ）型の検出素子が、光学式の1トラック型アブソリュート・パターンを平行光の照明下で読取る。

【0028】図1において、符号板Aの下面には、1トラック型アブソリュート・パターンPが形成され、符号板Aの上方には、コリメートレンズLと光源Rとが配置されている。検出素子Bには、1トラック型アブソリュート・パターンPの最小読取単位長さλのほぼ1/4のピッチ（1/4λ）で同一基板上に、センサf1～f20を一括形成したセンサアレイFと、センサf1～f20のなかから複数個のセンサを選択して出力u1～u4に接続する選択回路Uとが配置される。選択回路Uで選択されるそれぞれのセンサの個数間隔は、調整器Vにより連続的に変更できる。ここで、選択回路Uの調整器Vは、予め、センサf1が出力u1に、センサf5が出力f2に、センサf9が出力f3に、センサf13が出力f4にそれぞれ接続されるように設定してある。

【0029】このように構成されたアブソリュート・エンコーダ用検出素子においては、光源RおよびコリメートレンズLで発生した平行光によって、1トラック型アブソリュート・パターンPの影がセンサアレイF上に形成され、該影の濃度がセンサf1～f20のそれぞれの出力に反映される。選択回路Uは、選択された4個のセンサf1、f5、f9、f13の出力をそれぞれ端子u

1、u2、u3、u4に出力させる。

【0030】このアブソリュート・エンコーダ用検出素子を最小読取単位長さが異なる別の1トラック型アブソリュート・パターンに対応させる場合、選択回路Uの調整器Vを調整し直して、新しい最小読取単位長さに適合させる。このようにして、光源R、コリメートレンズL、センサアレイF、選択回路Wは共用できる。

【0031】図1の選択回路Uにおいて、1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さλ当り2個ずつのセンサを選択し、これらのセンサを1つおきに2組に分け、両方の組を交互に切り替え、最小読取単位境界領域を避けて1トラック型アブソリュート・パターンを読取るようにすることもできる。先願の特願平3-103723号における実施例と同様、このとき、符号板Aには、1トラック型アブソリュート・パターンPに並べてピッチλのインクリメンタルパターンが配置され、インクリメンタル・パターンから得たピッチλの方形波の1、0に応じて2組のセンサが交互に切り替えられる。

【0032】図2は第2実施例のアブソリュート・エンコーダ用検出素子の模式図、図3は図2の検出素子の集積回路の平面図、図4は図2の検出素子の遮光板の平面図、図5は図2の符号板の部分的な平面図である。図2の1トラック型アブソリュート・パターンおよびインクリメンタル・パターンは、図面に垂直な方向に読取られる。

【0033】図2において、符号板Aの下面には、1トラック型アブソリュート・パターンPおよび2本のインクリメンタル・パターンI、Jが配置され、符号板Aの上方には、コリメートレンズLと光源Rとが配置されている。プリント基板Kに取付けられた検出素子Bは、半導体基板Dと、透明保護板Hと、両者を位置決めるケース（図示せず）とからなる。半導体基板D上には、1トラック型アブソリュート・パターンPの最小読取単位長さのほぼ1/8のピッチで配列された複数のセンサFと、インクリメンタル・パターンI検出用のセンサGと、インクリメンタル・パターンJ検出用のセンサEとが一括して形成されている。また、透明保護板Hの表面には遮光膜Sが形成され、遮光膜Sのパターンエッチングによって、センサFに相当する位置には長方形の透明部Cが、センサG、Eに相当する位置にはインデックス・スケールN、Mがそれぞれ形成される。

【0034】図3～図5において、図5の符号板Aの下面に形成される1トラック型アブソリュート・パターンPは、実際には1対の反転パターンP1、P2からなる。1対の反転パターンP1、P2に対して設けられた図3のセンサF1、F2の対応するセンサ同士の出力差を求めることにより、個々のセンサにおける実質的な出力値が倍増され、個々のセンサの間口がこのように狭くても、読取りのSN比を十分確保することができる。従

って、図4の透明保護板Hの遮光膜Sを除いた透明部C1、C2も図3のセンサF1、F2に対応して2つ準備される。

【0035】図5において、インクリメンタル・パターンIは1トラック型アブソリュート・パターンP1、P2の最小読取単位長さに等しいピッチ、一方、インクリメンタル・パターンJは1トラック型アブソリュート・パターンP1、P2の最小読取単位長さの1/4のピッチにそれぞれ形成されている。図5のインクリメンタル・パターンIに対して、図3の半導体基板Dには、4個のセンサG1、G2、G3、G4が配置される。同様にインクリメンタル・パターンJに対しては、4個のセンサE1、E2、E3、E4が配置される。これらのセンサF1、F2、G1、G2、G3、G4、E1、E2、E3、E4の出力は、端子Qを通じて半導体基板Dの外に出力される。

【0036】図4の透明保護板Hの遮光膜Sには、4個のセンサG1、G2、G3、G4に対応させて、インクリメンタル・パターンIのためのインデックス・スケールN1、N2、N3、N4が、また、4個のセンサE1、E2、E3、E4に対応させて、インクリメンタル・パターンJのためのインデックス・スケールM1、M2、M3、M4がそれぞれパターン形成されている。インデックス・スケールN1、N2に対するインデックス・スケールN3、N4の関係、また、インデックス・スケールM1、M2に対するインデックス・スケールM3、M4の関係はそれぞれのインクリメンタル・パターンI、Jの1/4ピッチ分だけずらせたもので、A相、B相の出力を得るためのものである。

【0037】このアブソリュート・エンコーダ用検出素子を最小読取単位長さが異なる別の1トラック型アブソリュート・パターンを有する符号板（当然、インクリメンタル・パターンのピッチも異なる）に対応させようとする場合、透明保護板Hを交換すれば、このアブソリュート・エンコーダ用検出素子をそのまま利用できる。すなわち、図4のインデックス・スケールN1、N2、N3、N4のピッチを新しい1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さのものに改め、インデックス・スケールM1、M2、M3、M4のピッチを新しい1トラック型アブソリュート・パターンの最小読取単位長さの1/4のものに改める。

【0038】このように構成された第2実施例のアブソリュート・エンコーダ用検出素子においては、光源Rからの光をコリメータレンズLにより平行光とし、平行光が符号板Aに照射され、各パターンを通過した平行光が、1トラック型アブソリュート・パターンP1、P2の場合は、図4の透明保護板Hの透明部C1、C2を通過して図3のセンサF1、F2上に1トラック型アブソリュート・パターンP1、P2どおりの明暗パターンを作る。このパターンをF1、F2で読取る。一方、図5の

インクリメンタルパターンI、Jを通った光は、図4のパターンを有する透明保護板Hのインデックス・スケールN1、N2、N3、N4、M1、M2、M3、M4を照射する。その通過後の光の強弱を図3のセンサG1、G2、G3、G4、E1、E2、E3、E4により検出することでインクリメンタル信号とする。

【0039】絶対位置の検出は、まず、図3のセンサE1、E2、E3、E4から得た方形波で同期を取ったセンサG1、G2、G3、G4から得た方形波の出力を組合せて、最小読取単位長さを4分割する補助信号を形成する。この補助信号を用いて最小読取単位長さの1/4ごとの絶対位置を判別するとともに、符号板Aと検出素子Bの現在の位置関係がこの最小読取単位長さの1/4ごとのどの絶対位置かにより、センサF1、F2からそれぞれ1トラック型アブソリュート・パターンP1、P2を検出する先頭のセンサ番号が決定される。同時に、この先頭のセンサ番号を先頭にした最小読取単位長さに相当する個数間隔ごとのセンサがセンサF1、F2から4個づつ選択されて、1トラック型アブソリュート・パターンP1、P2を読取る。これにより、1トラック型アブソリュート・パターンP1、P2に沿った16個の絶対位置がそれぞれ判別される。この16個の絶対位置信号を先の補助絶対位置信号と組合せることにより、1トラック型アブソリュート・パターンP1、P2に沿った64個の絶対位置が相互に判別される。

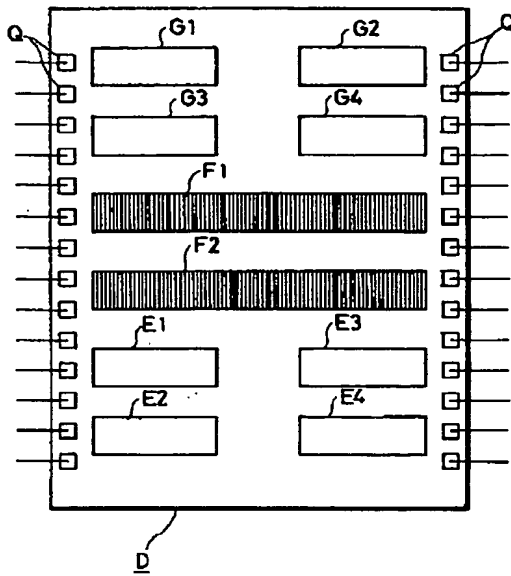
【0040】図5の符号板Aのパルス数が増えた場合、従来であると、図3に示されるセンサF1、F2のピッチを変更しなければならない。本実施例の場合、最小読取単位長さがセンサF1、F2のピッチの2倍までの1トラック型アブソリュート・パターンおよびこれに相当するインクリメンタル・パターンであれば、検出素子Bの少なくとも半導体基板Dは変更なしでそのまま転用できる。変更するのは、図4の透明保護板Hのインデックス・スケールN1、N2、N3、N4、M1、M2、M3、M4のピッチだけであって、インデックス・スケールN1、N2、N3、N4、M1、M2、M3、M4のピッチを新しい符号板の最小読取単位長さ（またはパルス数）に応じて変更するのみである。

【0041】本実施例の場合、検出素子BにセンサF1、F2のすべてセンサの出力をそれぞれ外部に取り出すようにすると、膨大な端子数が必要となるので、外部クロックによりセンサF1、F2をシリアル転送させるシフト・レジスタ・アナログ・スイッチを組込んである。

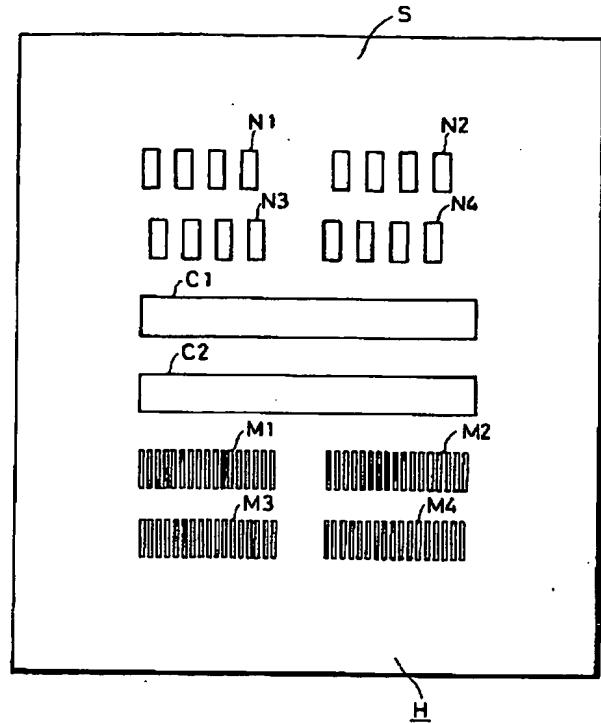
【0042】

【発明の効果】請求項1のアブソリュート・エンコーダ用検出素子においては、選択手段に設定される個数間隔を設定し直す操作だけで、最小読取単位長さがそれぞれ異なる複数の1トラック型アブソリュート・パターンに対して1種類の検出素子を共通に使用することができ

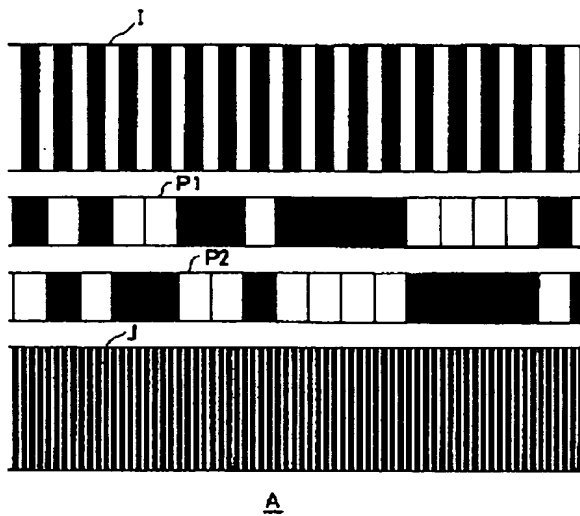
【図 3】



【図 4】



【図 5】



11

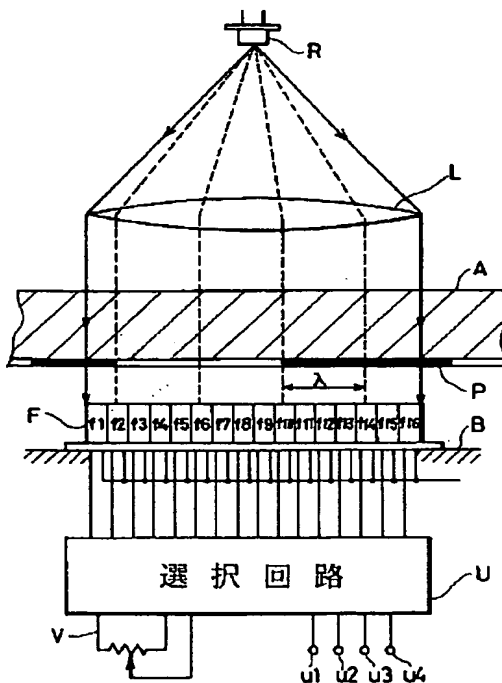
る。これにより、検出素子、筐体、光学式のものにあつては光源をそれぞれそのまま共用して、多種類の最小読取単位長さのアブソリュート・エンコーダ（例えば、1周のパルス数が異なるロータリー型アブソリュート・エンコーダ）を設計製作することが可能となる。これにより、用途に応じた多種多様なアブソリュート・エンコーダを短い納期で安価に提供できる。

【0043】請求項2のアブソリュート・エンコーダ用検出素子においては、検出素子の透明保護板を交換または作り直すだけで、最小読取単位長さがそれぞれ異なる複数の1トラック型アブソリュート・パターン、およびピッチがそれぞれ異なる複数のインクリメンタル・パターンに対して1種類の検出素子の主要部（基板、配線、ケース等）を共通に使用することができる。これにより、構成部品の共通化が促進されて、用途に応じた多種多様なアブソリュート・エンコーダを短い納期で安価に提供できる。また、センサが透明保護板により保護されて、湿度等の環境変化、ごみの侵入、組立て時における符号板と検出素子の接触等に対する抵抗力が増して、アブソリュート・エンコーダの信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例のアブソリュート・エンコーダ用検出素子の模式図である。

【図1】



12

【図2】第2実施例のアブソリュート・エンコーダ用検出素子の模式図である。

【図3】図2の検出素子の半導体基板の平面図である。

【図4】図2の検出素子の保護板の平面図である。

【図5】図2の符号板の部分的な平面図である。

【符号の説明】

- A 符号板
- B 検出素子
- C 透明部
- 10 D 半導体基板
- E センサ
- F センサ
- G センサ
- H 透明保護板
- I インクリメンタル・パターン
- J インクリメンタル・パターン
- K プリント基板
- L コリメータレンズ
- M インデックス・スケール
- 20 N インデックス・スケール
- P 1トラック型アブソリュート・パターン
- R 発光ダイオード
- S 遮光膜

【図2】

